

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai salah satu bidang ilmu pengetahuan yang objek kajian lingkungan alam yang ada di sekitar kita. IPA lebih populer dengan istilah sains. Sains dalam bahasa Inggris yaitu *science* berasal dari kata latin *Scientia* artinya (a) pengetahuan tentang atau tahu tentang, (b) pengetahuan, pengertian, faham yang benar dan mendalam (Surjani Wonoraharjo, 2010: 11).

Menurut Joseph Abruscato (1996: 2-5), sains adalah kumpulan pengetahuan melalui sekelompok proses yang digunakan oleh manusia secara sistematis untuk membuat penemuan tentang alam. Pengetahuan ini memiliki karakteristik berupa nilai dan sikap yang digunakan manusia sebagai proses.

a. Sains sebagai proses yang menuntun untuk penemuan

Ilmuwan menggunakan satu atau lebih keterampilan proses sains. Keterampilan proses meliputi mengamati, mengklasifikasi, menggunakan hubungan tempat atau waktu, menggunakan angka, mengukur, mengkomunikasikan, membuat hipotesis, melakukan eksperimen, mengontrol variabel, menginterpretasi data, dan definisi operasional.

b. Sains sebagai pengetahuan

Proses sains menghasilkan bangunan pengetahuan yang terdiri dari kumpulan fakta, generalisasi atau konsep yang menyamakan fakta, dan kumpulan prinsip yang dapat digunakan untuk membuat prediksi.

c. Sains sebagai kumpulan dari nilai

Terdapat enam nilai dalam proses sains dan pembelajaran yaitu kebenaran, kebebasan, keragu-raguan, tertib, keaslian, dan komunikasi.

Hal ini diperkuat dengan pernyataan Carin dan Sund (1989: 4-5) bahwa

“Science is the system of knowing about the universe though data collected by observation and controlled experimentation. As data are collected, theories are advanced to explain and account for what has been observed. The true test of theory in science is threefold: (a) its ability to explain what has been observed; (b) its ability to predict what has not yet been observed; and (c) its ability to tested by further experimentation and to modified as required by the acquisition of new data.”

Sains adalah sistem pengetahuan tentang alam yang memuat data dari hasil observasi dan eksperimen yang terkontrol. Sains menjelaskan sebagai data yang diperoleh, teori yang ada digunakan untuk menjelaskan hasil dari pengamatan. Tes sebenarnya dalam teori sains adalah (a) kemampuan dalam menjelaskan apa yang diamati; (b) kemampuan dalam memprediksi apa yang belum diamati; (c) kemampuan untuk menguji dengan percobaan dan memodifikasi sesuai dengan kebutuhan yang didapatkan.

Menurut Carin dan Sund (1989: 5), IPA memiliki tiga elemen yaitu proses, produk, dan sikap manusia.

a. Proses atau metode

Cara utama dalam menyelesaikan suatu permasalahan, meliputi mengamati, membuat hipotesis, mendesain dan memecahkan masalah melalui eksperimen, mengevaluasi data, melakukan pengukuran, dan lain-lain.

b. Produk

Berupa fakta, prinsip, hukum, teori.

c. Sikap manusia

Meliputi kepercayaan, nilai, dan pendapat.

Sedangkan menurut Koballa dan Chiappetta (2010: 105), menyatakan bahwa hakikat IPA adalah (1) IPA sebagai cara berpikir (*science as a way of thinking*), (2) IPA sebagai cara penyelidikan (*science as a way of investigating*), (3) IPA sebagai bangunan pengetahuan (*science as a body of knowledge*), dan (4) IPA sebagai interaksi antara teknologi dan masyarakat (*science and its interactions with technology and society*).

a. IPA sebagai cara berpikir (*science as a way of thinking*)

IPA sebagai cara berpikir terdapat tujuh sikap yaitu kepercayaan, keingintahuan, daya khayal, penalaran, hubungan sebab akibat, pengujian diri sendiri dan keragu-raguan, serta objektif dan terbuka.

b. IPA sebagai cara penyelidikan (*science as a way of investigating*)

IPA menggunakan metode ilmiah untuk membangun pengetahuan yang terdiri dari mengamati, mengumpulkan data, mengembangkan hipotesis, mengeksperimen, dan membuat kesimpulan.

c. IPA sebagai bangunan pengetahuan (*science as a body of knowledge*)

Bangunan pengetahuan dihasilkan dari banyak bidang ilmiah yang menunjukkan hasil kreatif dari penemuan manusia. Bangunan pengetahuan berupa fakta, konsep, hukum dan prinsip, teori, dan model.

d. IPA sebagai bentuk interaksi antara teknologi dan masyarakat (*science and its interactions with technology and society*)

IPA, teknologi, dan masyarakat saling berpengaruh satu sama lain. IPA menggunakan teknologi untuk menjawab pertanyaan tentang alam dan masyarakat berperan dalam meningkatkan produk yang dimanfaatkan banyak ilmuwan, insinyur, dan teknisi.

Berdasarkan definisi-definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa sains merupakan ilmu pengetahuan yang mengkaji tentang alam dan peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam melalui sekelompok proses ilmiah dengan mencakup hakikat IPA yaitu sebagai cara berpikir, sebagai cara penyelidikan, sebagai bangunan pengetahuan, serta hubungannya antara teknologi dan masyarakat. IPA juga memiliki komponen yang penting yaitu proses, produk, dan sikap.

2. Pembelajaran IPA

Belajar merupakan kegiatan yang dilakukan secara individu untuk memperoleh pengetahuan, perilaku, dan keterampilan dengan cara mengolah bahan belajar (Endang Komara, 2014: 1).

Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009: 18), belajar merupakan proses internal yang kompleks dengan melibatkan seluruh mental meliputi ranah-ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Proses belajar yang mengaktualisasikan ranah-ranah tersebut tertuju pada bahan ajar.

Pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Peran pendidik yaitu memberikan bantuan kepada peserta didik agar terjadi proses dalam mendapat ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran, tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik (Endang Komara, 2014: 29).

Ditegaskan oleh Tim Pengembang MKDP Kurikulum dan Pembelajaran (2012: 128), bahwa pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan oleh guru atau pendidik untuk membelajarkan peserta didik yang belajar. Kegiatan pembelajaran bukan lagi sekadar kegiatan mengajar (pengajaran) yang mengabaikan kegiatan belajar yaitu sekadar melaksanakan pengajaran dan melaksanakan prosedur mengajar akan tetapi kegiatan pembelajaran lebih kompleks lagi dan dilaksanakan dengan pola-pola pembelajaran yang bervariasi.

Pembelajaran berbasis sains merupakan pembelajaran yang menjadikan sains sebagai metode atau pendekatan dalam proses belajar mengajar sehingga pembelajaran menjadi lebih kreatif dan lebih aktif dalam proses belajar (Sitiatava Rizema Putra, 2013: 53).

Suastra (2009: 13), menjelaskan bahwa belajar sains merupakan cara ideal untuk memperoleh kompetensi (keterampilan-keterampilan), memelihara sikap-sikap dan mengembangkan penguasaan konsep-konsep yang berkaitan dengan pengalaman sehari-hari). IPA berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.

Menurut Supriatiningsih (2014: 10), pembelajaran IPA merupakan proses membelajarkan peserta didik dalam mempelajari peristiwa di alam melalui serangkaian proses ilmiah sehingga tercapai tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan dengan mengembangkan sikap ingin tahu, keteguhan hati, ketekunan, dan sadar akan nilai-nilai yang ada di dalam masyarakat serta pengembangan ke arah sikap yang positif.

Koballa dan Chiappetta (2010: 36), menyatakan bahwa

“Important for science unit planning, these understanding are reflected in goals for science learning outlined in the National Science Education Standards (National Research Council, 1996): (a) science content; (b) science inquiry and inquiry skills; (c) history and nature of science; (d) issues of science, technology, and society”.

Perencanaan penting dalam IPA, pemahaman tersebut mencerminkan tujuan dari pembelajaran IPA yang dijelaskan di *National Science Education Standards (National Research Council, 1996)*: (a) muatan IPA; (b) penyelidikan IPA dan keterampilan dalam penyelidikan; (c) sejarah dan alam IPA; (d) persoalan IPA, teknologi, dan masyarakat.

Berdasarkan definisi tersebut maka peneliti menyimpulkan bahwa pembelajaran IPA adalah proses interaksi antara pendidik dengan peserta didik, pembelajaran dan sumber belajar melalui serangkaian proses ilmiah untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan melibatkan ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik untuk memahami alam dan interaksinya meliputi unsur sikap, proses, produk, dan aplikasi. Pembelajaran IPA tidak hanya berupa kumpulan pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.

3. Bahan Ajar

Bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang terdiri dari materi pembelajaran, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik untuk mencapai tujuan yang diharapkan yaitu mencapai kompetensi dan subkompetensi dengan segala kompleksitasnya (Chomsin S. Widodo, dkk. 2008: 40). Dikemukakan juga oleh Andi Prastowo (2011: 31), bahwa bahan ajar adalah segala bahan (baik berupa informasi, alat atau teks) yang disusun secara sistematis yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran yang bertujuan untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.

Bahan ajar yang baik dirancang dan ditulis sesuai dengan kaidah instruksional. Hal ini dimaksudkan untuk membantu tugas guru dalam proses belajar mengajar seperti dalam keefektifan waktu dan

ketersampaian materi kepada peserta didik. Manfaat lain adalah guru memiliki banyak waktu untuk membimbing peserta didik dalam proses belajar mengajar, membantu peserta didik memperoleh pengetahuan baru yang biasanya sumber pengetahuan di dapat dari guru, serta mengurangi ketergantungan peserta didik kepada guru sebagai sumber pengetahuan (Chomsin S. Widodo, dkk. 2008: 40).

Muhammad Yaumi (2014: 272), menjelaskan bahwa bahan pembelajaran adalah seperangkat bahan yang disusun secara sistematis untuk kebutuhan pembelajaran yang bersumber dari bahan cetak, alat bantu visual, audio, video, multimedia, dan animasi serta jaringan.

Agus Wasisto Dwi Doso Warso (2016: 21-22), menyebutkan tujuan disusun bahan ajar adalah:

- a. menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum yakni bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik atau lingkungan peserta didik.
- b. membantu peserta didik memperoleh alternatif bahan ajar.
- c. memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran.

Dijelaskan juga oleh Agus Wasisto Dwi Doso Warso (2016: 25-26), bahan ajar dikelompokkan menjadi 4 kategori yaitu:

- a. bahan cetak (*printed*) seperti handout, modul, lembar kerja peserta didik, brosur, leaflet, *wallchat*, foto/gambar, model/maket.
- b. bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan compact disk audio.
- c. bahan ajar pandang dengar (*audio visual*) seperti *video compact disk*, *film*.
- d. bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*) seperti CAI (*Computer Assisted Instruction*), compact disk (CD) multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis web (*web based learning materials*).

Berdasarkan pengertian dan jenis-jenis bahan ajar dari para ahli maka dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah seperangkat alat pembelajaran yang terdiri dari materi, metode, batasan, dan evaluasi yang disusun secara sistematis untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dari proses pembelajaran. Bahan ajar terdiri dari bahan ajar cetak, dengar, audio visual, dan multimedia interaktif. Pada penelitian ini, bahan ajar yang dikembangkan adalah bahan ajar cetak.

4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

a. Pengertian

Abdul Majid dan Chaerul Rochman (2014: 232), menjelaskan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan perangkat pembelajaran sebagai pelengkap/sarana pendukung pelaksanaan Rencana Pembelajaran (RP).

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembaran-lembaran yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. LKPD ini berisi materi, ringkasan, dan petunjuk pelaksanaan yang harus dikerjakan oleh peserta didik (Andi Prastowo, 2011: 204).

Dikemukakan oleh Suyono dan Hariyanto (2012: 263), bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah lembaran-lembaran yang berisi petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LKPD dapat berupa LKPD eksperimen atau non eksperimen. LKPD eksperimen memuat petunjuk

praktikum yang menggunakan alat dan bahan sesuai kebutuhan, sedangkan non eksperimen memuat teks yang menuntun peserta didik untuk melakukan kegiatan individual atau diskusi kelompok.

Ditegaskan oleh Poppy Kamalia Devi, dkk. (2009: 32), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik berupa petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas sesuai dengan pendekatan IPA salah satunya pendekatan keterampilan proses.

Berdasarkan definisi LKPD di atas, peneliti menyimpulkan bahwa LKPD merupakan suatu bahan ajar cetak yang berupa lembaran-lembaran berisi panduan belajar peserta didik untuk melaksanakan langkah-langkah kegiatan terkait dengan materi pelajaran sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dicapai.

b. Tujuan Disusun LKPD

Lembar Kerja (LK) atau Lembar Tugas (LT) bertujuan untuk memicu dan membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar agar dapat menguasai suatu pemahaman, keterampilan, dan/atau sikap. Selain itu untuk membantu mengarahkan pembelajaran sehingga lebih efektif dan efisien (Abdul Majid dan Chaerul Rochman, 2014: 231).

Pendapat lain oleh Laila Katriani (2014), menyebutkan tujuan penyusunan LKPD adalah:

- 1) memperkuat dan menunjang tujuan pembelajaran, ketercapaian indikator, kompetensi inti, serta kompetensi dasar yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku.
- 2) membantu peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, maka tujuan disusunnya LKPD adalah membantu peserta didik dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang berlaku dengan menguasai aspek pemahaman, keterampilan, dan sikap sehingga pembelajaran menjadi efektif dan efisien.

c. Fungsi LKPD

Fungsi LKPD sebagai bahan ajar dijelaskan oleh Andi Prastowo (2011: 205-206), yaitu:

- 1) menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.
- 2) menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
- 3) melatih kemandirian belajar peserta didik.
- 4) memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

Isnaningsih dan Bimo (2013: 138), menyebutkan fungsi dari LKPD yaitu mengarahkan pengajaran atau memperkenalkan suatu kegiatan tertentu, dapat mengoptimalkan alat bantu pengajaran yang terbatas, membantu peserta didik lebih aktif, dapat membangkitkan minat peserta didik, serta meningkatkan motivasi belajar dan rasa ingin tahu.

Penggunaan LK oleh guru digunakan sebagai alat dalam mengajar, guru berperan menjadikan suasana pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan cara mengatur agar hasil belajar peserta didik melalui LK/LT tersebut terkomunikasikan dan didiskusikan di antara para peserta didik, guru mengajukan pertanyaan tambahan kepada

peserta didik yang berkemampuan lebih dan menyederhanakan pertanyaan bagi peserta didik yang berkemampuan di bawah rata-rata (Abdul Majid dan Chaerul Rochman, 2014: 232).

Berdasarkan penjabaran yang dikemukakan para ahli, fungsi LKPD yaitu bahan ajar yang digunakan dalam melakukan suatu kegiatan pembelajaran guna membuat peserta didik lebih aktif, mandiri, dan meningkatkan motivasi belajar.

d. Manfaat LKPD

Adapun manfaat penggunaan LKPD dalam pembelajaran menurut Azhar Arsyad (2011: 25-27) yaitu:

- 1) memperjelas penyajian pesan dan informasi.
- 2) meningkatkan motivasi peserta didik dengan mengarahkan perhatian peserta didik sehingga dapat belajar sendiri sesuai kemampuan dan minatnya.
- 3) dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.
- 4) peserta didik mendapatkan pengalaman yang sama mengenai suatu peristiwa dan adanya interaksi langsung dengan lingkungan sekitar.

. Berdasarkan penjelasan tersebut, manfaat LKPD adalah memperjelas penyajian suatu informasi tentang kegiatan pembelajaran tanpa terbatas oleh indera, ruang, dan waktu yang dapat meningkatkan motivasi peserta didik.

e. Karakteristik LKPD

Karakter utama LK/LT adalah dapat menggiring peserta didik memproduksi hasil karya asli (orisinal). LKPD sangat baik untuk menggalakkan keterlibatan peserta didik dalam belajar dengan strategi heuristik atau strategi ekspositorik. Strategi heuristik merupakan

strategi penggunaan LKPD dengan penerapan metode terbimbing, sedangkan dalam strategi ekspositorik LKPD digunakan untuk memberikan latihan pengembangan (Abdul Majid dan Chaerul Rochman, 2014: 232).

Menurut Rustaman dalam Abdul Majid dan Chaerul Rochman (2014: 234), menyebutkan bahwa ciri-ciri yang dimiliki LKPD adalah sebagai berikut.

- 1) memuat semua petunjuk yang diperlukan peserta didik.
- 2) petunjuk ditulis dalam bentuk sederhana dengan kalimat singkat, kosakata sesuai umur, dan kemampuan pengguna.
- 3) berisi pertanyaan-pertanyaan yang harus diisi peserta didik.
- 4) adanya ruang kosong untuk menulis jawaban dan penemuan peserta didik.
- 5) memberikan catatan yang jelas bagi peserta didik atas kegiatan yang telah dilakukan.
- 6) memuat gambar yang sederhana dan jelas.

Pembuatan LKPD memiliki kerangka yang terdiri dari judul, tujuan kegiatan, alat dan bahan yang digunakan, langkah kerja, dan sejumlah pertanyaan. Abdul Majid dan Chaerul Rochman (2014: 233-234), menjelaskan komponen LK/LT adalah informasi/konteks permasalahan dan pertanyaan/perintah dengan ciri-ciri sebagai berikut:

1) Informasi

Informasi hendaknya ‘menginspirasi’ peserta didik untuk menjawab/mengerjakan tugas, tidak terlalu sedikit atau banyak informasi karena dapat mengurangi kreativitas.

2) Pernyataan masalah

Pernyataan masalah hendaknya menuntun peserta didik menemukan cara/strategi memecahkan masalah.

3) Pertanyaan/perintah

Pertanyaan/perintah hendaknya merangsang peserta didik untuk menyelidiki, menemukan, memecahkan masalah dan/atau berimajinasi/mengkreasi.

4) Pertanyaan dapat bersifat terbuka atau membimbing (*guide*)

Sistematika LKPD menurut Poppy Kamalia Devi, dkk. (2009: 32-33) umumnya terdiri dari:

1) Judul LKPD

2) Pengantar

Berisi uraian singkat bahan pelajaran (berupa konsep-konsep IPA) yang dicakup dalam kegiatan atau praktikum. Pengantar ini juga memberikan permasalahan yang berhubungan dengan kegiatan yang akan dilakukan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan untuk mengasah keterampilan berpikir serta dapat membangun kreativitas peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan.

3) Tujuan Kegiatan

Memuat tujuan yang berkaitan dengan permasalahan yang diungkapkan di pengantar. Tujuan kegiatan berisi kompetensi yang harus dicapai peserta didik dalam proses pembelajaran.

4) Alat dan Bahan

Alat dan bahan memuat alat dan bahan yang diperlukan dalam proses pembelajaran untuk melakukan suatu kegiatan.

5) Langkah Kegiatan

Langkah kegiatan merupakan instruksi untuk melakukan kegiatan.

Proses kegiatan seperti praktikum dalam penyusunan langkah kegiatan dilakukan secara sistematis, menggunakan nomor urut, dan sketsa atau gambar yang berfungsi untuk mempermudah peserta didik dalam memahami tahapan kegiatan yang dilakukan.

6) Tabel Pengamatan

Tabel pengamatan berupa tabel-tabel data untuk mencatat data hasil pengamatan yang diperoleh dari praktikum.

7) Pertanyaan

Pertanyaan yang diberikan berupa pertanyaan yang jawabannya dapat membantu peserta didik untuk mendapatkan konsep yang dikembangkan atau untuk mendapatkan kesimpulan. Jawaban pertanyaan dapat diperoleh dari hasil pengamatan kegiatan praktikum.

8) Kesimpulan

Kesimpulan berada dalam komponen terakhir yang merupakan hasil dari kegiatan yang dilakukan.

Pembuatan bahan ajar berupa LKPD dijelaskan oleh Djauhar Siddiq (2008: 28), diperlukan kriteria penilaian yang mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan sebagai berikut:

- 1) Komponen kelayakan isi, yaitu:
 - a) kesesuaian dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar.
 - b) kesesuaian dengan perkembangan anak.
 - c) kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar.
 - d) kebenaran substansi materi pembelajaran.
 - e) manfaat untuk penambahan wawasan.
 - f) kesesuaian dengan nilai moral dan nilai-nilai sosial.
- 2) Komponen kebahasaan, yaitu:
 - a) keterbacaan.
 - b) kejelasan informasi.
 - c) kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia yang baik dan benar.
 - d) pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat).
- 3) Komponen penyajian, yaitu:
 - a) kejelasan tujuan yang akan dicapai.
 - b) urutan sajian.
 - c) pemberian motivasi dan daya tarik.
 - d) interaksi (pemberian stimulus dan respon).
 - e) kelengkapan informasi.
- 4) Komponen kegrafisan, yaitu:
 - a) penggunaan font, jenis, dan ukuran huruf.
 - b) *lay out* atau tata letak.
 - c) ilustrasi, gambar, dan foto.
 - d) desain tampilan.

Poppy Kamalia Devi, dkk. (2009: 32-33) menjabarkan bahwa penyusunan LKPD perlu memperhatikan aspek penyajian materi dan tampilan, antara lain:

- 1) Segi penyampaian materi, yaitu:
 - a) judul LKPD harus sesuai dengan materi.
 - b) materi sesuai dengan perkembangan anak.
 - c) materi disajikan secara sistematis dan logis.

- d) materi disajikan secara sederhana dan jelas.
 - e) menunjang keterlibatan dan kemauan peserta didik untuk ikut aktif.
- 2) Segi tampilan, yaitu:
- a) penyajian sederhana, jelas, dan mudah dipahami.
 - b) gambar dan grafik sesuai dengan konsepnya.
 - c) tata letak gambar, tabel, dan pertanyaan harus tepat.
 - d) judul, keterangan, instruksi, dan pertanyaan harus jelas.
 - e) mengembangkan minat dan mengajak peserta didik untuk berpikir.

Hendro Darmodjo dan Jenny R.E. Kaligis (1992: 41-46), menyatakan keberadaan LKPD memberi pengaruh yang cukup besar dalam proses pembelajaran, sehingga penyusunan LKPD harus memenuhi berbagai persyaratan yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknik.

1) Syarat didaktik

Syarat didaktik adalah syarat penyusunan LKPD yang mengatur tentang penggunaan LKPD yang bersifat universal sesuai dengan asas-asas belajar mengajar efektif, yaitu:

- a) mengajak peserta didik aktif dalam pembelajaran.
- b) memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep.
- c) memilih variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik sesuai kurikulum yang digunakan.
- d) mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, dan estetika pada diri peserta didik.
- e) pengalaman belajar ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi.

2) Syarat konstruksi

Syarat konstruksi adalah syarat yang berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, pemilihan kata, kejelasan, dan tingkat kesukaran LKPD, yaitu:

- a) menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik.
- b) menggunakan struktur kalimat yang jelas.
- c) memiliki tata urutan materi yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik.
- d) mengacu pada buku sumber yang sesuai dengan kemampuan keterbacaan peserta didik.
- e) menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada peserta didik untuk menulis maupun menggambar.
- f) menggunakan lebih banyak ilustrasi atau gambar daripada kata-kata.
- g) memiliki tujuan yang jelas serta manfaat sebagai sumber motivasi.
- h) mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya.

3) Syarat teknik

Syarat teknik adalah syarat-syarat yang berkaitan dengan penyajian tulisan, gambar, dan penampilan LKPD, yaitu:

- a) tulisan, yaitu menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi, menggunakan huruf tebal yang lebih besar untuk topik, menggunakan kalimat pendek yang tidak lebih dari 10 kata setiap baris, menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban peserta didik, serta menggunakan perbandingan huruf dan gambar yang sesuai.
- b) gambar, yaitu menggunakan gambar-gambar yang dapat menyampaikan pesan/isi dari gambar tersebut secara efektif kepada peserta didik.
- c) penampilan, yaitu berupa *lay out* yang menarik perhatian dan minat peserta didik.

Berdasarkan penjelasan dari para ahli, peneliti menyimpulkan ciri-ciri LKPD yaitu berisi informasi dan petunjuk untuk melakukan suatu kegiatan atau perintah seperti menyelidiki, menemukan, atau menyelesaikan masalah. LKPD memiliki kerangka dalam penyusunan yaitu judul, pengantar, tujuan kegiatan, alat dan bahan yang digunakan, langkah kegiatan, tabel pengamatan, sejumlah pertanyaan, dan kesimpulan. Pembuatan LKPD memperhatikan aspek yaitu kesesuaian dengan isi/materi, kesesuaian dengan syarat konstruksi, dan kesesuaian dengan syarat teknik.

f. Penyusunan LKPD

Menurut Suyono dan Hariyanto (2012: 265), penyusunan LKPD tidak terlepas dari mempertimbangkan hal-hal berikut:

- 1) judul LKPD harus sesuai dengan materi.
- 2) materi sesuai dengan perkembangan anak.
- 3) materi disajikan secara sistematis dan logis.
- 4) materi disajikan secara sederhana dan jelas.
- 5) menunjang keterlibatan dan kemauan peserta didik aktif dalam pembelajaran.

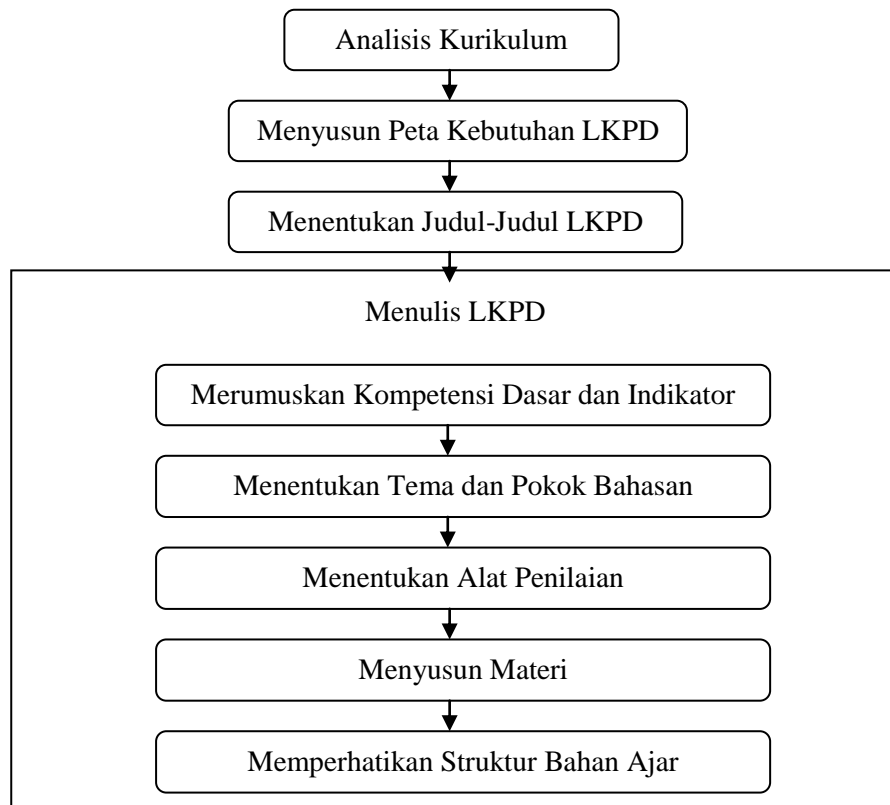
Penyusunan LKPD menurut Poppy Kamalia Devi, dkk. (2009:

36) dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) mengkaji materi yang akan dipelajari peserta didik yaitu ditinjau dari kompetensi dasar, indikator hasil belajar, dan sistematika keilmuan.
- 2) mengidentifikasi jenis keterampilan proses yang akan dikembangkan dalam mempelajari materi tersebut.
- 3) menentukan bentuk LKPD yang sesuai dengan materi.
- 4) merancang kegiatan yang terdapat dalam LKPD sesuai keterampilan proses yang dikembangkan.
- 5) mengubah rancangan dengan tata letak yang menarik, mudah dibaca dan digunakan.

- 6) menguji coba LKPD yang sudah dikembangkan untuk mengetahui kekurangan.
- 7) merevisi kembali LKPD.

Andi Pratowo (2013: 212), menjabarkan langkah-langkah dalam penyusunan LKPD dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Penyusunan LKPD
Sumber: Andi Prastowo (2013: 212)

Berdasarkan pendapat para ahli, peneliti menyimpulkan langkah-langkah penyusunan LKPD adalah mengkaji materi yang terdiri dari menganalisis kurikulum, menyusun peta kebutuhan, menentukan judul, merumuskan kompetensi dasar dan indikator, menentukan pokok bahasan, menentukan alat penilaian, menyusun

materi, menentukan struktur/bentuk, menguji coba, dan merevisi LKPD.

5. *Problem Based Learning* / Pembelajaran Berbasis Masalah

a. *Problem Based Learning* (PBL)

Pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu model pembelajaran yang menantang peserta didik untuk belajar dan bekerja secara kelompok untuk mencari solusi dari permasalahan. Masalah diberikan kepada peserta didik sebelum mempelajari konsep atau materi yang berhubungan dengan masalah yang dipecahkan (Daryanto, 2014: 29).

Richard I. Arend (2013: 100), menjelaskan bahwa inti pembelajaran berbasis masalah adalah penyajian situasi permasalahan yang autentik dan bermakna kepada peserta didik yang dapat menjadi landasan untuk melakukan penyelidikan dan inkuiri.

Barrows and Tamblyn (1980: 18) dalam Robert Delish (1997: 3) menjelaskan bahwa

Problem Based Learning as the learning that results from the process of working toward the understanding or resolution of a problem.

Problem Based Learning merupakan suatu pembelajaran yang dihasilkan dari proses bekerja menuju pemahaman atau pemecahan masalah. Pembelajaran ini menuntut peserta didik untuk mendemonstrasikan pemahaman dari suatu materi tidak hanya mengetahui informasi sedikit perubahan kata. Dengan pembelajaran ini

dapat memotivasi peserta didik dan meningkatkan pemahaman serta prestasi mereka. Strategi yang berpusat pada peserta didik membangun keterampilan berpikir kritis dan penalaran, lebih lanjut adalah kreativitas dan kebebasan membantu peserta didik merasakan kepemilikan dari pekerjaan mereka (Robert Delish, 1997: 5).

Rhem (1998) dalam Jeffrey R. Utecht (2003: 3), mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang mana peserta didik menghadapi secara kontekstual, permasalahan yang terstruktur, dan berusaha menemukan solusi yang bermakna.

Penggunaan pembelajaran ini dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan analisis seperti berpikir kritis, menjelaskan masalah, dan menyelesaikan masalah. Peserta didik memulai mengembangkan keterampilan seperti teknik penelitian, menganalisis data, dan bekerja berkelompok. Semua keterampilan tersebut membantu peserta didik untuk digunakan sebagai pembelajaran sepanjang hidup (Jeffrey R. Utecht, 2003: 8).

Peserta didik yang diajarkan dengan pembelajaran berbasis masalah dirancang untuk memiliki kemampuan:

- 1) Keterampilan berpikir dan memecahkan masalah

Problem Based Learning mengajarkan untuk berpikir dengan menggunakan proses intelektual dan kognitif yang dimulai dari

mengingat sampai pemikiran tingkat tinggi seperti menganalisis, mensintesis, mengkritik, menyimpulkan, dan mengevaluasi.

2) Pemberian contoh orang dewasa

Bertujuan untuk membantu peserta didik berperan dalam situasi nyata dan mempelajari peran penting orang dewasa.

3) Pembelajaran mandiri

Problem Based Learning membantu peserta didik untuk menjadi pembelajar yang mengatur diri sendiri dan percaya diri akan kemampuan intelektual mereka. Lingkungan pembelajaran menekankan peran pembelajaran dengan berorientasi inkuiri dan kebebasan berpikir.

(Richard I. Arend, 2013: 101)

Setiap model pembelajaran memiliki karakteristik. Karakteristik pembelajaran berbasis masalah dijabarkan oleh Torp dan Sage (2002) dalam Jeffrey R. Utecht (2003: 7) adalah:

- 1) mengajak peserta didik sebagai pemegang situasi permasalahan.
- 2) mengorganisasi kurikulum yang diberikan permasalahan secara holistik, memungkinkan peserta didik belajar relevan dan berhubungan.
- 3) membentuk lingkungan pembelajaran dengan guru bertindak sebagai pendamping dan memandu peserta didik berinkuiri dan memfasilitasi pemahaman lebih dalam.

Selain itu terdapat fitur-fitur khusus dari pembelajaran berbasis masalah menurut Richard I. Arend (2013: 101) berdasarkan hasil pengembangan para ahli (Cognition & Technology Group at

Vanderbilt, 1990, 1996a, 1996b; Krajcik & Czerniak, 2007; Slavin, Madden, Dolan, & Wasik 1994) yaitu:

1) Pertanyaan atau masalah pendorong

Problem Based Learning menyusun pengajaran berdasarkan pertanyaan atau masalah yang secara sosial penting dan secara personal bermakna bagi peserta didik.

2) Fokus antar disiplin

Problem Based Learning pada umumnya berpusat pada pelajaran tertentu (matematika, sains, sejarah), tapi juga dapat antar disiplin ilmu seperti biologi, ekonomi, sosiologi, turisme, dan pemerintahan.

3) Penyelidikan autentik

Problem Based Learning menuntut peserta didik melakukan penyelidikan autentik untuk mencari solusi. Penyelidikan itu harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen (apabila sesuai), membuat kesimpulan, dan merangkum.

4) Produksi artefak dan benda pajang

Peserta didik membuat produk dalam bentuk artefak dan benda pajang yang menjelaskan solusi mereka. Produk dapat berupa debat, laporan, model fisik, video, program komputer, atau situs web buatan peserta didik.

5) Kolaborasi

Peserta didik melakukan kerja sama dengan kelompok. Bekerja sama dapat memotivasi untuk melakukan tugas berkelanjutan dan tugas kompleks yang dapat meningkatkan kesempatan bagi inkuiri, dialog bersama, dan keterampilan sosial.

Berdasarkan penjabaran yang telah dipaparkan, peneliti menyimpulkan bahwa *Problem Based Learning* atau pembelajaran berbasis masalah adalah suatu model pembelajaran yang menuntun peserta didik untuk belajar dan bekerja secara kelompok dengan menyajikan permasalahan autentik dan bermakna yang digunakan dalam melakukan penyelidikan dan inkuiri guna mencari solusi dari permasalahan. Pembelajaran dapat melatih peserta didik untuk berpikir analisis seperti berpikir kritis, menalar, kreativitas, kebebasan, menjelaskan masalah, dan menyelesaikan masalah.

b. Tahapan *Problem Based Learning* (PBL)

Langkah-langkah yang dilakukan dalam model pembelajaran berdasarkan masalah adalah:

- 1) Guru menjelaskan pembelajaran dan logistik yang dibutuhkan.
Tujuan adalah memotivasi peserta didik terlibat dalam pemecahan masalah.
- 2) Guru membantu mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.

- 3) Guru mendorong untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah, pengumpulan data, hipotesis dan pemecahan masalah.
 - 4) Guru membantu peserta didik dalam merencanakan menyiapkan karya yang sesuai, seperti laporan dan membantu tugas berbagi tugas dengan teman.
 - 5) Guru membantu untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang digunakan.
- (Hanafiah dan Cucu Suhana, 2012: 44-45).

Richard I. Arend (2013: 115), menjelaskan dalam pelaksanaan pembelajaran berdasarkan masalah melalui tahapan sebagai berikut.

Tabel 1. Tahapan untuk *Problem Based Learning*

Tahap	Perilaku guru
Tahap 1 Mengarahkan peserta didik kepada masalah	Guru meninjau tujuan pembelajaran, menjabarkan persyaratan logistik yang penting, dan memotivasi untuk terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah
Tahap 2 Mempersiapkan peserta didik untuk belajar	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan menyusun tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahan
Tahap 3 Membantu penelitian mandiri dan kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, mengadakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan artefak dan benda pajang	Guru membantu peserta didik untuk merencanakan dan mempersiapkan artefak yang sesuai seperti laporan, video, dan model, serta membantu peserta didik membagikan pekerjaan dengan orang lain

Tahap	Perilaku guru
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan permasalahan	Guru membantu peserta didik untuk merefleksikan penyelidikan dan proses yang digunakan

Sumber: Richard I. Arend (2013: 115)

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah adalah mengorientasikan peserta didik terhadap masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing investigasi secara mandiri atau kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

c. Kelebihan dan Kekurangan *Problem Based Learning* (PBL)

Syafrudin Nurdin dan Andriantoni (2016: 227-228), menyebutkan kelebihan pembelajaran berbasis masalah adalah:

- 1) mengembangkan pemikiran kritis, keterampilan kreatif, dan mandiri.
- 2) meningkatkan motivasi dan kemampuan memecahkan masalah.
- 3) membantu peserta didik belajar untuk mentransfer pengetahuan dengan situasi baru.
- 4) pembelajaran lebih bermakna.
- 5) peserta didik mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikan dalam konteks yang relevan.
- 6) meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiasi dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan mengembangkan hubungan interpersonal dalam kelompok.

Sedangkan menurut Mustaji dan Sugiarto (2005: 33), kelebihan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah:

- 1) peserta didik lebih memahami konsep karena mereka yang menemukan konsep sendiri.

- 2) terlibat secara aktif memecahkan masalah dan menuntut keterampilan berpikir tinggi.
- 3) pengetahuan tertanam berdasarkan skemata yang dimiliki pembelajar sehingga lebih bermakna.
- 4) meningkatkan motivasi dan ketertarikan terhadap pembelajaran.
- 5) peserta didik lebih mandiri, dewasa, mampu memberi aspirasi dan menerima pendapat orang lain, serta menanamkan sikap sosial antar peserta didik.
- 6) pengkondisian dalam belajar kelompok saling berinteraksi sehingga pencapaian ketuntasan belajar dapat diharapkan.

Berdasarkan pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kelebihan dari pembelajaran berbasis masalah adalah:

- 1) peserta didik menjadi lebih memahami konsep karena mereka yang menemukan konsep sendiri.
- 2) pembelajaran menjadi lebih bermakna melalui mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikan dalam konteks yang relevan.
- 3) peserta didik belajar untuk berpikir tingkat tinggi seperti pemikiran kritis, keterampilan kreatif, dan mandiri.
- 4) meningkatkan motivasi, belajar bersosial, dan ketertarikan melalui interaksi dengan peserta didik lain.

Selain kelebihan, model pembelajaran berbasis masalah juga terdapat kekurangan pembelajaran seperti yang dijelaskan Syafrudin Nurdin dan Andriantoni (2016: 227-228), adalah:

- 1) kurang terbiasa peserta didik dan pengajar menggunakan pengajaran ini.
- 2) kurangnya waktu pembelajaran.
- 3) peserta didik tidak benar-benar tahu apa yang mungkin penting untuk belajar.

Sedangkan menurut Warsono dan Hariyanto (2012: 152), kekurangan pembelajaran berbasis masalah adalah:

- 1) belum banyak guru yang mampu untuk mengantarkan peserta didik dalam pemecahan masalah.
- 2) seringkali memerlukan biaya yang banyak dan waktu lama.
- 3) aktivitas peserta didik di luar sekolah sulit dipantau.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kekurangan pembelajaran berbasis masalah adalah:

- 1) guru masih belum mampu untuk menuntun peserta didik terhadap permasalahan dan peserta didik belum terbiasa dalam melaksanakan model pembelajaran ini.
- 2) kendala terhadap biaya yang banyak dan waktu pembelajaran lama.
- 3) kegiatan peserta didik di luar sekolah yang sulit dipantau dan dimungkinkan peserta didik belum memahami apa yang penting dalam belajar.

6. Keterampilan Berpikir Kritis

a. Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir adalah keaktifan pribadi manusia yang mengakibatkan penemuan terarah kepada suatu tujuan untuk menemukan pemahaman atau pengertian yang dikehendaki (M. Ngalim Purwanto, 2006: 43). Disampaikan juga oleh Soemanto (2006: 31), berpikir merupakan meletakkan hubungan antar bagian pengetahuan yang diperoleh manusia. Pengetahuan yang dimaksud adalah segala konsep, gagasan, dan pengertian yang telah dimiliki atau diperoleh manusia. Proses yang terlibat dalam berpikir meliputi tiga langkah yaitu pembentukan pengertian, pendapat, dan keputusan. Dalyono (2007: 224), menambahkan bahwa berpikir termasuk aktivitas belajar, karena saat berpikir orang mendapat pengetahuan baru setidaknya menjadi tahu tentang hubungan antar sesuatu.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka pengertian berpikir adalah suatu proses yang melibatkan keaktifan pribadi manusia termasuk aktivitas belajar dengan meletakkan hubungan antar bagian pengetahuan yang diperoleh sehingga mengakibatkan penemuan terarah kepada suatu tujuan untuk menemukan pemahaman atau pengertian.

Richard Paul dan Linda Elder (2006: 4), berpikir kritis yaitu seni dari berpikir menganalisis dan mengevaluasi dengan pandangan untuk memperbaiki. Dalam artian sempit, berpikir kritis merupakan berpikir untuk mengarahkan, mendisiplinkan, memantau, dan memperbaiki diri sendiri.

Berpikir kritis merupakan istilah umum yang mencakup ranah luas meliputi kemampuan kognitif dan sifat intelektual yang dibutuhkan untuk mengidentifikasi secara efektif, menganalisis, dan mengevaluasi argumen dan kebenaran pernyataan; untuk menemukan dan mengatasi prasangka pribadi dan bias; untuk merumuskan dan memberikan keyakinan berdasar yang mendukung kesimpulan; serta membuat masuk akal dan keputusan cerdas tentang apa yang harus dipercaya dan dilakukan (Gregory Bassham, dkk., 2011: 1).

Lebih lanjut Beyer (1985) dalam (Jeanne Ellis Ormrod, 2009: 409) menjelaskan proses berpikir kritis melibatkan penilaian terhadap dua hal yaitu akurasi dan kelayakan informasi, serta alur penalaran. Dalam sains, pemikiran kritis dapat berupa merevisi teori atau

keyakinan yang sudah ada untuk mempertimbangkan bukti baru yang berarti dapat melibatkan perubahan konseptual (Jeanne Ellis Ormrod, 2009: 411). Pendapat lain dari Dede Rosdaya (2004: 170), menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan cara menghimpun berbagai informasi yang selanjutnya membuat kesimpulan evaluatif dari berbagai informasi tersebut.

Merujuk pada penjabaran para ahli, maka dapat disimpulkan berpikir kritis adalah suatu kemampuan berpikir secara luas dan bersifat intelektual dengan cara menghimpun berbagai informasi yang digunakan dalam menganalisis, mengevaluasi, dan menilai kesimpulan evaluatif dari berbagai informasi tersebut.

Berpikir kritis memiliki tujuan, seperti yang dikemukakan oleh Barry K. Beyer (1995: 8) adalah

The purpose of critical thinking is to ascertain the degree to which some phenomenon meets some criterion or the extent to which it is an authentic instance of a specifically defined phenomenon.

Penjelasan di atas dapat diartikan bahwa tujuan berpikir kritis adalah untuk memastikan tingkatan sejauh mana beberapa fenomena memenuhi beberapa kriteria atau tingkat kejadian sebenarnya dari fenomena yang didefinisikan secara spesifik.

Perkins (1992) dalam Barry K. Beyer (1995: 28-29), menyebutkan bahwa dengan menggunakan keterampilan berpikir kritis maka akan memiliki keuntungan bagi diri sendiri dan sebagai seorang warga negara. Manfaat yang didapat yaitu prestasi peserta

didik akan meningkat; memiliki nilai yang tinggi; memahami materi pelajaran lebih mendalam, bertahan lebih lama, dan memiliki tingkatan yang lebih berguna dari sebelumnya. Menggunakan keterampilan berpikir kritis dapat memungkinkan untuk menghindari dari kebiasaan tanpa berpikir dan mengatasinya dengan tepat (Barry K. Beyer, 1995: 29).

Selain itu, Richard Paul dan Linda Elder (2006: 4), menyebutkan berpikir kritis memiliki manfaat yaitu:

- 1) meningkatkan pertanyaan dan permasalahan penting, merumuskannya dengan jelas dan tepat.
- 2) mengumpulkan dan menilai informasi yang berkaitan dengan menggunakan ide abstrak untuk menafsirkan secara efektif.
- 3) membawa kesimpulan berdasar dan solusi, mengujinya dengan kriteria dan standar yang relevan.
- 4) berpikiran terbuka dalam sistem berpikir alternatif, mengenali dan menilai, seperti yang dibutuhkan berupa anggapan, keterlibatan, konsekuensi.
- 5) berkomunikasi secara efektif dengan orang lain secara teliti terhadap solusi dari masalah yang kompleks.

b. Indikator Berpikir Kritis

Linda Elder dan Richard Paul (2009) dalam Josephine C. Visande (2014) menyebutkan kemampuan berpikir kritis terdapat beberapa indikator. Aspek tersebut disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Indikator dan Kata Operasional Berpikir Kritis Linda Elder dan Richard Paul (2009) dalam Josephine C. Visande (2014)

Indikator	Kata Operasional
Membuat kesimpulan	Kemampuan untuk memisahkan tingkat kebenaran dan kesalahan dari kesimpulan yang digambarkan dari data
Mengenali dari suatu anggapan	Membuat anggapan dari kesimpulan yang diamati

Indikator	Kata Operasional
Pengambilan keputusan	Melibatkan pengujian atau konfirmasi hipotesis
Menafsirkan	Kemampuan untuk memahami dan menyampaikan arti atau pentingnya berbagai pengalaman yang luas, situasi, data, peristiwa, pendapat, ketentuan, kepercayaan, aturan, prosedur atau kriteria
Menyintesis	Menjangkau suatu susunan atau bagian dari bermacam-macam elemen. Mengambil bagian dari keseluruhan dengan perhatian terhadap membuat suatu pengertian atau struktur baru
Mengevaluasi	Meninjau ulang keadaan yang sebenarnya dari pernyataan atau gambaran lain

Sumber: Linda Elder dan Richard Paul (2009) dalam Josephine C. Visande (2014)

Selain itu, *Center for Teaching, Learning, & Technology at Washington State University* (2009), mengemukakan aspek indikator berpikir kritis disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Indikator dan Kata Operasional Berpikir Kritis oleh *Center for Teaching, Learning, & Technology at Washington State University* (2009)

Indikator	Kata Operasional
Mengidentifikasi dan fokus terhadap persoalan, masalah, dan pertanyaan	Mengidentifikasi dan menyelidiki isu dan mendasari hubungan utuh untuk menganalisis dengan efektif
Mengidentifikasi dan mempertimbangkan pengaruh dari keadaan dan anggapan, termasuk bias	Mengidentifikasi terhadap isi, cakupan, dan penerimaan yang berhubungan dengan isu, informasi, dan sesuatu yang bias
Menyajikan, menilai, dan menganalisis ketepatan, hipotesis yang mendukung data/bukti/sumber	Menyeleksi dan menilai ketepatan dan keakuratan dari suatu sebab akibat
Menggabungkan bermacam-macam pandangan yang relevan	Mengidentifikasi dan menggabungkan pandangan yang relevan termasuk yang bertentangan

	dan bukti
Mengembangkan, menyajikan, dan mengkomunikasikan pandangan, hipotesis, atau keadaan	Menyajikan suatu pandangan atau hipotesis, pandangan yang bias, dan kemampuan dalam menginterpretasi
Mengidentifikasi kesimpulan dan akibat	Mengidentifikasi kesimpulan dari suatu sebab akibat
Mengkomunikasikan	Mengkomunikasikan secara tepat dengan berbagai cara

Sumber: *Center for Teaching, Learning, & Technology at Washington State University* (2009)

Berdasarkan pendapat para ahli, peneliti menggunakan indikator keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menganalisis data dan fakta pendukung, serta menyusun kesimpulan. Adapun kisi-kisi berpikir kritis disajikan pada Lampiran 3.4.

7. LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa LKPD. LKPD yang dikembangkan dianalisis dan disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan. Pembuatan LKPD mengacu pada fungsi, tujuan, aturan, langkah-langkah, dan unsur dalam mengembangkan LKPD. Materi yang disajikan memuat konsep-konsep IPA dan sesuai dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan indikator ketercapaian. Pengembangan LKPD berciri yaitu menggunakan model *Problem Based Learning* yang terdapat langkah dalam pengajaran yang terdiri dari langkah mengorientasikan peserta didik terhadap masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing investigasi secara mandiri atau kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, serta

menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pengembangan LKPD ini digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis melalui soal yang terdapat dalam LKPD dengan indikator adalah mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menganalisis data dan fakta pendukung, serta menyusun kesimpulan.

B. Kajian Keilmuan

Materi pelajaran yang diterapkan dan digunakan dalam LKPD yaitu pemanasan global.

1. Pengertian Efek Rumah Kaca

Istilah gas rumah kaca berasal dari petani di daerah iklim sedang bertani sayur dan bunga di akhir musim panas, musim dingin, dan permulaan musim semi yang penanamannya dilakukan di ruangan yang terbuat dari kaca (rumah kaca). Para petani merasakan ketika cuaca cerah ternyata suhu di dalam ruangan rumah kaca lebih hangat dibandingkan di luar. Fenomena tersebut dapat diterangkan dengan ilmu fisika optik sebagai berikut.

Kaca bersifat transparan terhadap sinar matahari bergelombang pendek yang datang dari luar, sehingga sinar itu dapat masuk ke rumah kaca. Ketika sinar matahari mengenai benda-benda, sinar itu akan kehilangan sebagian energinya sehingga berubah menjadi sinar infra-merah (IM) dengan panjang gelombang yang lebih panjang (lebih besar dari 1.200 \AA) dibandingkan sinar matahari semula. Sinar IM itu

selanjutnya dipantulkan kembali oleh benda-benda yang ada di dalam rumah kaca. Namun kaca bersifat tidak transparan terhadap sinar IM tadi sehingga sinar itu tidak dapat keluar menerobos rumah kaca. Akibatnya, sinar IM itu terperangkap dalam rumah kaca. Maka naiknya suhu di dalam rumah kaca sehingga efek kenaikan suhu disebut sebagai efek rumah kaca (Mukhlis Akhadi, 2009: 72-73).

Ditegaskan oleh Wisnu Arya Wardhana (2010: 47), bahwa efek rumah kaca adalah peristiwa alamiah yang kejadiannya mirip dengan pantulan panas di dalam rumah kaca yang digunakan petani menanam sayuran pada musim dingin di negara yang mengenal 4 musim. Sinar matahari masuk ke dalam rumah kaca untuk membantu proses asimilasi. Sisa panas dari matahari seharusnya dikeluarkan ke atmosfer. Akan tetapi, adanya bilik kaca dan atap kaca memantulkan kembali panas tersebut sehingga suhu udara di dalam bilik kaca (ruangan) naik menjadi hangat. Pantulan panas kembali ke ruangan yang menjadikan suhu dalam ruangan hangat merupakan istilah efek rumah kaca.

2. Proses Efek Rumah Kaca

Di sekeliling bumi terdapat lapisan “selimut” yang terbentuk karena adanya gas rumah kaca (GRK) dan partikel yang melayang-layang di atmosfer bumi. Lapisan di atmosfer bumi tersebut memantulkan kembali panas bumi sehingga bumi menjadi hangat. Gas rumah kaca inilah yang menjadi penyebab utama efek rumah kaca sementara partikel yang

melayang-layang memberikan kontribusi yang relatif kecil (Wisnu Arya Wardhana, 2010: 48).

Gas rumah kaca adalah gas yang timbul secara alamiah dan merupakan akibat kegiatan industri. Contoh gas rumah kaca (GRK) adalah CO_2 (*carbon dioksida*), CH_4 (*methane*), N_2O (*nitrogen oksida*), CFC (*chloro fluoro carbon*), HFC (*hidro fluoro carbon*), PFC (*perfluoro carbon*), SF_6 (*sulphur heksafluoro*). Jika GRK terlepas ke atmosfer dan sampai pada ketinggian troposfer, akan terbentuk lapisan “selimut” atau “rumah kaca yang mengungkung bumi. Adapun partikel yang melayang-layang di atmosfer bumi berasal dari letusan gunung berupa debu (abu) vulkanik. Saat melayang-layang di atmosfer bumi sebelum jatuh ke bumi, debu (abu) vulkanik tersebut berlaku sebagai lapisan selimut yang mengungkung bumi (Wisnu Arya Wardhana, 2010: 48).

Gas-gas rumah kaca yang menyusun atmosfer bekerja menyerupai rumah kaca. Hal itu dikemukakan oleh Jean Fourier. Pada temperatur rata-rata permukaan bumi sebesar 288K (15°C), emisi sinar IM yang dipancarkan kembali oleh permukaan bumi adalah 390 Watt/meter-persegi (W/m^2), sedang pada lapisan terluar terukur hanya sebesar 236 W/m^2 . Perbedaan emisi ini menunjukkan adanya penyerapan energi sinar IM oleh gas-gas rumah kaca dalam atmosfer sehingga tidak terjadi efek rumah kaca. Jika gas-gas tersebut tidak ada, maka bumi menjadi lebih dingin, beku, tandus, dan tidak ada kehidupan seperti planet Mars. Makin tinggi kadar gas rumah kaca, makin tinggi efek rumah kaca yang dihasilkan

sehingga semakin tinggi pula suhu atmosfer bumi (Mukhlis Akhadi, 2009: 72-73).

Faktor penting pengatur iklim adalah suhu atmosfer yang ditentukan oleh kadar gas-gas yang terlarut dalam udara. Komposisi gas dalam udara tersusun tidak kurang dari 30 jenis gas, namun yang terpenting adalah oksigen (O₂, 20%), *carbon dioksida* (CO₂, 0,3%), nitrogen (N₂, 79%), air (tergantung pada kondisi daerah), serta sedikit gas metan dan gas-gas mulia. Gas-gas penyusun udara tersebut secara umum sering diberi nama sebagai gas-gas rumah kaca (*greenhouse gases*) dan sudah terbentuk secara alami sejak awal terbentuknya.

Rumah kaca inilah yang akan memantulkan sebagian panas dari bumi kembali lagi ke bumi sehingga bumi dan atmosfer menjadi hangat. Bila hal ini terus berlanjut, dunia terancam mengalami pemanasan global (Wisnu Arya Wardhana, 2010: 48).

3. Pemanasan Global

Pemanasan global merupakan fenomena peningkatan temperatur rata-rata permukaan bumi. Berdasarkan analisis geologi, temperatur bumi telah meningkat beberapa derajat dibanding 20.000 tahun yang lalu. Semenanjung Antartika mengalami kenaikan temperatur lebih tinggi daripada kawasan lain di Kutub Selatan. Dalam 50 tahun terakhir kenaikan temperatur rata-rata di kawasan tersebut mencapai 2,5°C (Team SOS, 2011: 5-6).

4. Penyebab Pemanasan Global

Terdapat dua jenis penyebab yang mempengaruhi pemanasan global yaitu:

a. Pengaruh Aktivitas Internal Bumi

Aktivitas internal bumi yang berpengaruh pada pemanasan global dibagi menjadi 2 golongan yaitu:

1) Proses Vulkanik Gunung Berapi

Gunung berapi yang masih aktif akan mengeluarkan material dari perut bumi saat meletus berupa batu, pasir, debu (abu) dan natural aerosol akan terlempar ke atas. Natural aerosol merupakan campuran antara cairan dan padatan yang ada pada debu (abu) vulkanik. Batu dan pasir akan segera jatuh ke bumi, tetapi natural aerosol dan debu (abu) vulkanik masih dapat melayang di atmosfer sebelum jatuh ke bumi (Wisnu Arya Wardhana, 2010: 49).

Hasil dari ledakan yang jatuh tersebut dibedakan menjadi jatuhan awal dan jatuhan tertunda. Jatuhan awal adalah jatuhan yang langsung turun tidak lama setelah gunung berapi meletus, jatuhan ini tidak berpengaruh terhadap kenaikan panas global. Sedangkan jatuhan tertunda adalah jatuhan yang jatuh turun beberapa minggu atau beberapa bulan setelah gunung berapi meletus. Letak dan waktu jatuhan tergantung pada tinggi letusan. Jatuhan tertunda dapat menimbulkan pemanasan global karena

debu (abu) vulkanik selama masih di lapisan atmosfer (pada lapisan troposfer dan lapisan stratosfer) akan berlaku sebagai “selimut” yang mengungkung bumi sehingga panas dari bumi tidak dapat diteruskan ke luar angkasa.

2) Proses Pembusukan Sampah Organik

Sampah organik yang berada di penampungan mengalami pembusukan secara alami yang mengeluarkan gas metan (CH_4). Gas metan (CH_4) merupakan salah satu komponen gas rumah kaca yang kekuatannya 21 kali lebih besar dibandingkan gas CO_2 . Pembusukan sampah organik dapat juga terjadi pada limbah pertanian, kotoran ternak, dan lain sebagainya.

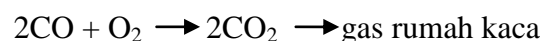
b. Pengaruh Aktivitas Manusia

Beberapa kegiatan manusia yang menghasilkan gas rumah kaca adalah sebagai berikut:

1) Transportasi

Pencemaran udara yang disebabkan oleh adanya komponen pencemar udara yang dikeluarkan dari kegiatan tersebut di atas, berupa karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO_x), belerang oksida (SO_x), Hidrokarbon (HC), dan partikel lain.

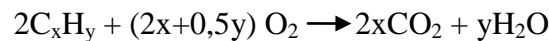
Gas CO dapat menjadi gas CO_2 bila bertemu dengan oksigen yang terdapat di atmosfer dengan reaksi:



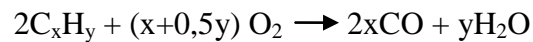
Transportasi kebanyakan menggunakan bahan bakar fosil (batubara dan minyak bumi). Pemakaian bahan bakar fosil berarti juga menaikkan jumlah emisi gas rumah kaca.

2) Industri

Semua aktivitas industri yang melibatkan penggunaan bahan bakar fosil (batubara, minyak bumi, dan gas bumi) terutama bahan pembangkit tenaga listrik dapat menambah emisi gas rumah kaca. Pembentukan gas rumah kaca dalam proses ini sama dengan yang terjadi pada alat transportasi, reaksi ini merupakan pembakaran sempurna yaitu:



Sedangkan untuk pembakaran tidak sempurna yaitu:

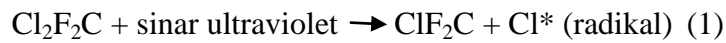


Gas CO yang terbentuk akan bereaksi dengan oksigen yang ada di udara lingkungan menjadi gas CO₂.

Selain itu, aktivitas industri yang banyak melibatkan penggunaan senyawa CFC (*chloro fluoro carbon*) berpotensi menimbulkan efek rumah kaca. Gas CFC tidak mudah terurai bila terlepas ke atmosfer, sehingga bisa sampai ke lapisan stratosfer. Gas ini dapat merusak lapisan ozon sehingga menimbulkan lubang ozon. Lapisan ozon merupakan lapisan pelindung bumi terhadap radiasi sinar ultraviolet yang dipancarkan oleh matahari. Apabila lapisan ozon rusak, maka sinar ultraviolet akan menerobos

atmosfer bumi dan terus sampai ke bumi, akibatnya bumi menjadi panas.

Adapun lubang ozon terbentuk karena reaksi *foto dekomposisi* oleh energi sinar ultraviolet sebagai berikut:



Reaksi (2) adalah reaksi terjadinya lubang ozon yang meloloskan sinar ultraviolet menembus atmosfer bumi sehingga bumi menjadi panas. Selanjutnya pada reaksi (3) adalah reaksi ikutan yang menghasilkan atom Cl. Atom Cl sangat reaktif dan apabila terkena sinar ultraviolet akan menjadi radikal Cl*.

3) Pembuangan Sampah

Sampah limbah organik akan terurai menjadi gas metan (CH_4). Gas CH_4 merupakan gas rumah kaca yang menyebabkan timbulnya efek rumah kaca dengan berpotensi menjadi penyebab pemanasan global. Selain itu juga menghasilkan gugus amin yang berbau busuk (Wisnu Arya Wardhana, 2010: 72).

4) Pembakaran Stasioner

Pembakaran stasioner ini merupakan pembakaran bahan bakar fosil (batubara, minyak bumi, dan gas bumi) yang digunakan sebagai pembangkit tenaga listrik. Mekanisme gas rumah kaca dari

pembakaran stasioner mirip dengan aktivitas transportasi dan industri (Wisnu Arya Wardhana, 2010: 73).

5. Dampak Pemanasan Global

Pemanasan global memiliki dampak terhadap beberapa aspek menurut Wisnu Arya Wardhana (2010: 83-109), seperti berikut:

- a. Dampak terhadap Atmosfer
 - 1) Pergeseran musim
 - 2) Banjir dan tanah longsor
 - 3) Kekeringan dan bencana kelaparan
 - 4) Siklon tropis dan bencana angin ribut
- b. Dampak terhadap Hidrosfer
 - 1) Luas daratan kutub (terutama Kutub Selatan) berkurang
 - 2) Tinggi permukaan air laut, kadar garam, dan suhu air laut berubah
 - 3) Permukaan air tanah berubah
- c. Dampak terhadap Geosfer
 - 1) Luas daratan berkurang
 - 2) Daratan terancam tenggelam karena kenaikan permukaan air laut
- d. Dampak terhadap Biosfer
 - 1) Dampak terhadap flora yaitu ketersediaan produktivitas tanaman menurun, kematian, dan kepunahan spesies.
 - 2) Dampak terhadap fauna yaitu banyak kematian dan kepunahan hewan
 - 3) Dampak terhadap manusia yaitu pergeseran wilayah penduduk yang tinggal di pesisir

Team SOS (2011: 19), menyebutkan akibat yang ditimbulkan pemanasan global adalah pencairan es di daerah kutub dan gletser, pelepasan gas-gas beracun, perubahan iklim. Peristiwa tersebut berlanjut menjadi seperti bencana alam, penyakit, gagal panen, dan sebagainya.

6. Upaya Penanggulangan Pemanasan Global

Usaha yang dilakukan untuk penanggulangan pemanasan global dapat dibagi menjadi:

- a. Tindakan teknis dapat berupa pemanenan gas rumah kaca CH₄, pemanfaatan limbah menjadi pupuk organik, penghijauan lahan gundul, penggantian bahan bakar dengan energi alternatif.
- b. Tindakan nonteknis yakni menegakkan pelaksanaan peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan masalah lingkungan hidup.
- c. Gerakan nasional dapat dilakukan dengan berkolaborasi pemerintah dan masyarakat dengan melakukan kegiatan cagar alam, suaka margasatwa, taman nasional, taman wisata alam, taman hutan raya, dan taman buru.
- d. Gerakan internasional dilakukan secara serempak oleh negara di dunia yang berkaitan dengan perbaikan lingkungan.

(Wisnu Arya Wardhana, 2010: 116-155)

C. Hasil Penelitian yang Relevan

1. Suparmi (2015), berdasarkan hasil penelitiannya tentang bahan ajar berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis menunjukkan bahwa hasil kelayakan bahan ajar yaitu sangat layak, uji keterbacaan menunjukkan mudah dipahami oleh peserta didik, hasil belajar afektif dan psikomotorik menunjukkan kategori tinggi, dan peningkatan kemampuan berpikir kritis ditunjukkan nilai N-gain sebesar 0,73 dengan kategori tinggi.
2. Baiq Rias Anistiarini, Sukainil Ahsan, dan Baiq Azmi Sukroyanti (2013), melakukan penelitian tentang penerapan model *Problem Based Learning*

untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan aktivitas peserta didik kelas VIII. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria keterampilan berpikir kritis pada siklus I rata-rata sebesar 47,08 dan pada siklus ke II rata-rata sebesar 62,92 yang terdapat kenaikan.

3. Sri Wahyuni (2015), berdasarkan hasil penelitian tentang pengembangan bahan ajar IPA untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik SMP. Hasil penelitian adalah bahan ajar IPA mendapat nilai layak menurut validator dan hasil kemampuan berpikir kritis melalui teknis tes diperoleh hasil 75% peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis.

D. Kerangka Berpikir

Kurikulum 2013 menjangkau pembelajaran yang mendukung tercapainya ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Seiring dengan hal tersebut, pengembangan kurikulum 2013 ini karena adanya tuntutan zaman yang sudah memasuki abad 21. Pada abad 21 ini kemampuan yang diharapkan tidak hanya sebatas pengetahuan saja akan tetapi banyak kemampuan yang harus dikembangkan. Salah satu keterampilan yang dikembangkan adalah keterampilan berpikir kritis.

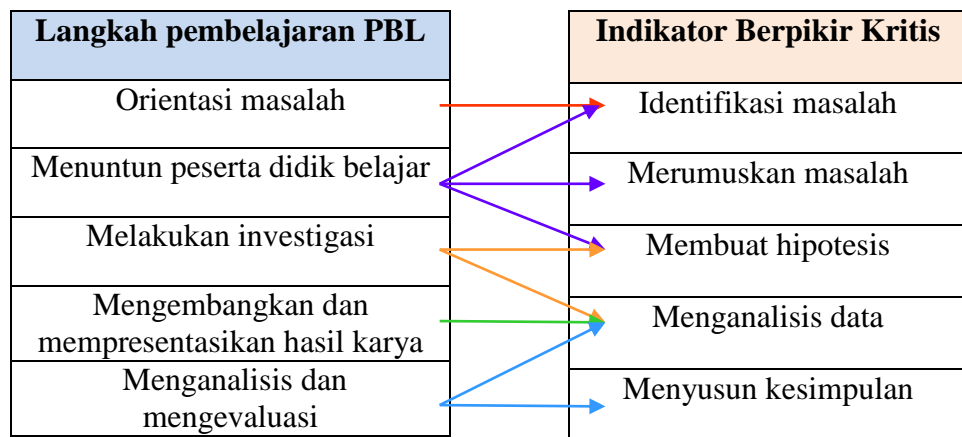
Pembelajaran kurikulum 2013 menekankan kepada peserta didik sebagai pusat belajar, akan tetapi di lapangan terlihat guru cenderung mendominasi dalam pembelajaran sehingga peserta didik terlihat kurang aktif. Ketidaktifan ini dapat berakibat terhadap pencapaian makna dan tujuan pembelajaran sesungguhnya. Selain itu kemampuan lain dapat tidak berkembang.

Selain itu, berdasarkan hasil observasi dan wawancara diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih kurang dan perlu dilatih. Pada saat proses pembelajaran peserta didik masih terlihat ragu-ragu untuk menyampaikan pendapat atau bertanya. Begitu juga ketika melakukan suatu percobaan, masih terlihat peserta didik yang kesulitan dalam membuat hipotesis, menganalisis data dan membuat kesimpulan. Permasalahan ini karena peserta didik masih belum terbiasa dengan tugas seperti ini sehingga perlu dilatih untuk berpikir yang berkaitan dengan permasalahan tersebut yaitu kemampuan berpikir kritis.

Selain itu, proses pembelajaran yang dilakukan di kelas belum bervariasi. Model pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih peserta didik dalam berpikir kritis dan berkaitan dengan pembelajaran abad 21 adalah *Problem Based Learning* atau pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah ini tepat untuk pembelajaran abad 21 karena dalam prosesnya disediakan suatu permasalahan yang diharapkan dapat menyelesaikan atau memberikan solusi dari permasalahan tersebut.

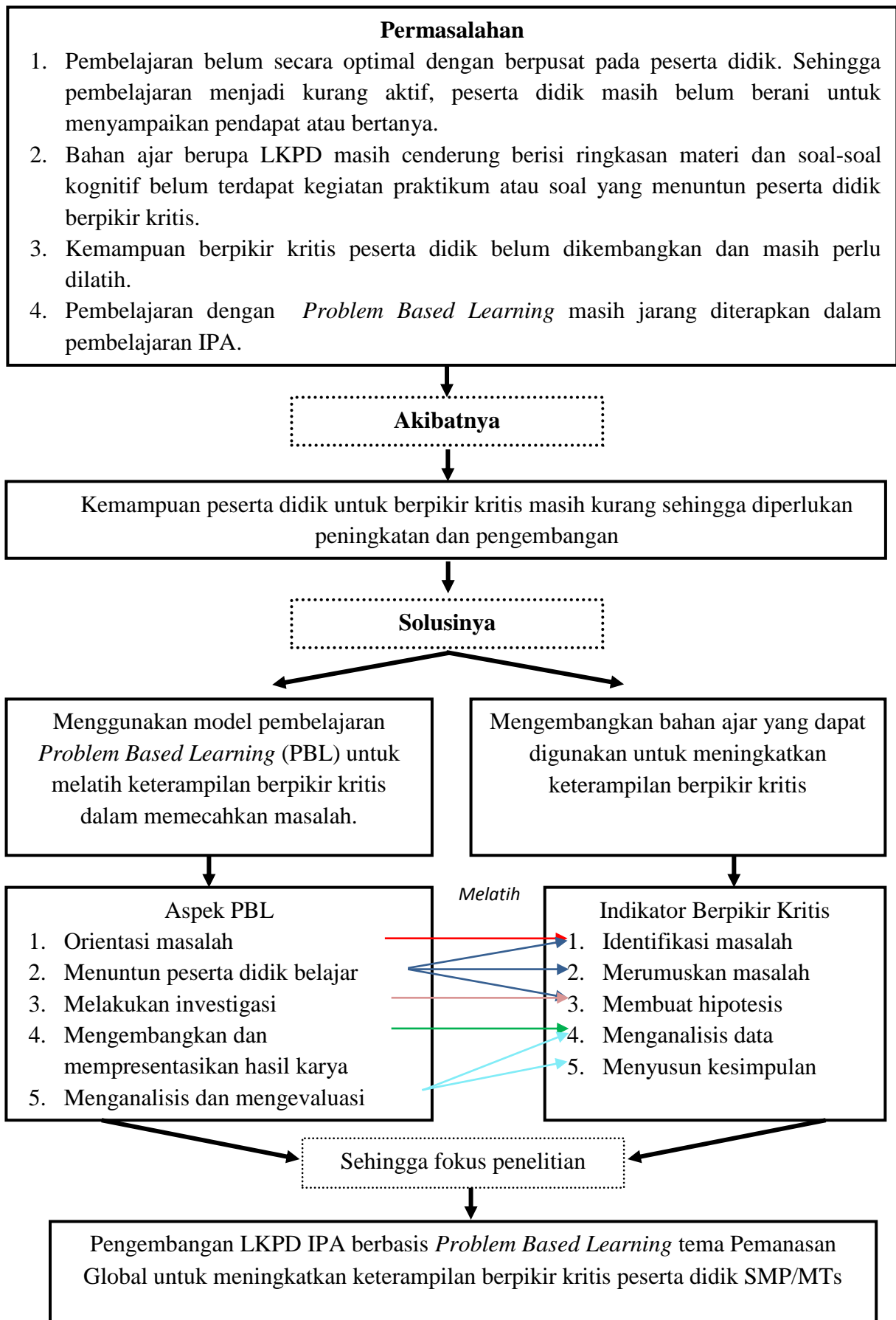
Ketersediaan bahan ajar dalam menunjang proses pembelajaran di sekolah hanya terdapat buku paket IPA kurikulum 2013 dan buku LKPD yang berisi ringkasan materi dan soal-soal. Masih minimnya bahan ajar yang digunakan merupakan suatu keterbatasan dalam belajar, dengan sedikitnya bahan ajar maka variasi dalam belajar juga sedikit. Hal ini dapat membuat peserta didik merasa jenuh dan bosan. Bahan ajar yang tersedia juga belum menyediakan soal keterampilan berpikir kritis. Adapun bahan ajar yang

digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis adalah adalah LKPD. Keterkaitan antara langkah atau sintaks dalam pelaksanaan *Problem Based Learning* (PBL) dengan indikator berpikir kritis yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Keterkaitan antara Langkah Pembelajaran PBL dengan Indikator Berpikir Kritis

Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada pengembangan LKPD IPA dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP dengan tema pemanasan global karena materi ini sedang menjadi topik pembahasan di dunia sehingga menjadi sorotan yang perlu dikaji bagi peserta didik, materi ini bersifat global dan memiliki cakupan objek yang luas. Bagan diagram alir kerangka berpikir peneliti dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Berpikir Peneliti